

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 871. Jahrg. XVII. 39. 1906.

Ueber die zur Zeit üblichen luftelektrischen Messmethoden.

Von Max Dieckmann.

(Schluss von Seite 598.)

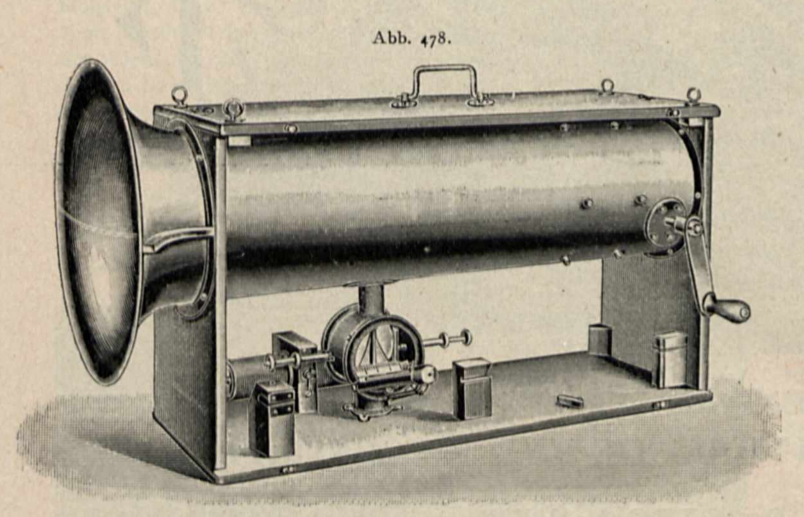
3. Messung der Leitfähigkeit der Luft. Die Messung des vorigen Abschnittes giebt uns die in vieler Hinsicht äusserst interessante Grösse $n\varepsilon$, der freien Elektricitätsmenge jeden Vorzeichens, oder auch der Ionenzahl, in der Luft. Aus ihr würden wir ohne weiteres auf eine neue, für die elektrische Beschreibung des atmosphärischen Zustandes wichtige Grösse schliessen können, nämlich auf die elektrische Leitfähigkeit der Luft, wenn — ja wenn . . ., nun, machen wir uns doch einmal den Leitfähigkeitsmechanismus klar.

Wir nehmen ein abgegrenztes Luftvolumen; in ihm sitzen $\overset{+}{n}$ positive und $\overset{-}{n}$ negative Ionen, und jedes einzelne hat die Ladung von + bezw. — $3{,}4 \times 10^{-10}$ elektrostatischen Einheiten. Jetzt stellen wir in diesem Luftvolumen zwei sonst isolirte Bleche einander gegenüber, von denen wir das eine mit dem positiven, das andere mit dem negativen Pol einer hochgespannten Batterie verbinden. Was geschieht? Die positiven Ionen werden vom positiven Blech abgestossen und vom negativen angezogen, sie wandern also in Richtung des negativen Bleches und neutralisiren auf ihm negative Ladung, die negativen Ionen wandern auf das positive Blech. Ein Theil des Spannungsunterschiedes zwischen den beiden Blechen gleicht sich also durch die Luftstrecke aus, die Luftstrecke „leitet“, und es ist klar, dass diese Leitfähigkeit um so grösser sein muss, je mehr Ionen beider Vorzeichen in dem Luftraum schwebten; aber — und jetzt kommen wir auf die Eingangsfrage zurück — noch ein anderes wird auf das Ergebniss Einfluss haben, und das ist die Beweglichkeit der Ionen, die Geschwindigkeit, die sie unter dem Einfluss der Blechspannungen annehmen und mit der sie ihre Ladung transportiren. Je schneller sie wandern, um so grösser wird unter sonst gleichen Bedingungen die Leitfähigkeit der Luft sein. Sind also $\overset{+}{v}$ und $\overset{-}{v}$ die specifischen Geschwindigkeiten der Ionen, d. h. die Geschwindigkeit, die sie im Abstande von 1 cm von einem auf ein Potential von einer elektrostatischen Einheit geladenen Körper erhalten, so schreibt sich die Leitfähigkeit $\lambda = \varepsilon\,(\overset{+}{n}\overset{+}{v} + \overset{-}{n}\overset{-}{v})$.

Diese specifischen Ionengeschwindigkeiten werden wir im nächsten Abchnitt denn auch wirklich bestimmen lernen und aus ihrer Combination mit den Messungen von Abschnitt 1

die Leitfähigkeit der Luft erhalten; an dieser Stelle aber soll eine einfachere Methode beschrieben werden, welche auf gesonderte Messung der $n\varepsilon$- und v-Werthe verzichtet und sich mit der Bestimmung von λ, das ja auch eine wirkliche physikalische Grösse vorstellt, begnügt. Diese

Abb. 478.

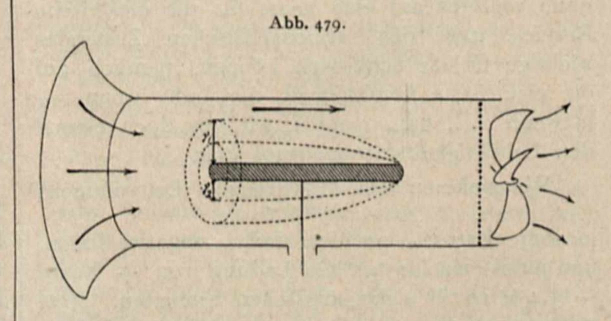


Apparat zur Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit der Luft nach Gerdien.

Methode ist von Gerdien in Göttingen ausgearbeitet; den von Spindler und Hoyer hergestellten „Apparat zur Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit der Luft“ zeigt Abbildung 478. Die Anordnung gleicht äusserlich durchaus der des Ebertschen Ionenaspirators, nur ist das äussere Condensatorrohr hier bedeutend weiter, und statt des Uhrwerkgehäuses sehen wir hier eine kleine Kurbel, denn das Flügelrad, das die Luft hindurchsaugt, kann in diesem Falle von Hand in Drehung gesetzt werden (Abb. 479). Die innere Wirkungsweise des Apparates ist aber eine durchaus neuartige. Ein Ion, das in diesen Condensator geräth, erhält einen doppelten Antrieb: einmal will der Luftstrom es in der Richtung des Pfeiles bewegen, und zweitens wird es von dem geladenen Innencylinder angezogen. Dreht man die Kurbel sehr langsam, ist also die Geschwindigkeit, mit der sich das Ion horizontal bewegt, gering, so kann es ursprünglich ganz weit weg, sagen wir in der Entfernung γ_1, vom Innencylinder gewesen sein und es wird doch noch, indem es die angedeutete Bahn beschreibt, von ihm weggefangen. Dreht man andererseits sehr rasch, dann wird ein Ion, das sich in der Entfernung γ_1 befand, eine so grosse Horizontalgeschwindigkeit erhalten, dass es in der Zeit, die es gebraucht hätte, um den Verticalabstand zu durchlaufen, schon längst auf der anderen Seite zum Condensatorrohr hinausgeflogen ist; nur ein Ion, das sich anfangs etwa im Abstand γ_2 befand, wird gerade noch auftreffen. Bei raschem Drehen dürften also kaum mehr Ionen weggefangen werden, als bei langsamem Drehen, denn der Luftraum, der im zweiten Falle die Ionen hergiebt, ist bedeutend kleiner. Ja, wenn man an Stelle der Denkoperationen die mathematischen verwendet, was wir aber hier nicht thun wollen, dann lässt sich leicht zeigen, dass in sehr weiten Grenzen die Luftgeschwindigkeit ohne jeden Einfluss ist. Wie bei einer schwimmenden Qualle erweitert oder verengt sich der Luftraum, dem die Ionen entzogen werden, bei langsamerem oder rascherem Drehen. Ein anderer Factor ist aber natürlich für die jeweilige Weite dieser Paraboloide noch unbedingt maassgebend, und das ist unsere specifische Ionengeschwindigkeit v, die Geschwindigkeit, die das Ion in verticaler Richtung unter dem Einfluss der Innencylinderladung erhält. Je grösser v ist, um so weiter wird unter sonst gleichen Umständen das Paraboloid sein, und um so mehr Ionen werden niedergeschlagen werden. Der Voltrückgang, den wir an dem Elektroskop ablesen, das mit dem Innencylinder durch eine Zambonische Säule aufgeladen war, ist also um so grösser, je grösser die Anzahl der Ionen, multiplicirt mit ihrer Ladung, und je grösser ihre Geschwindigkeit ist. Das, was wir mit dieser Messung bestimmen können, ist in der That die elektrische Leitfähigkeit der Luft. Laden wir einmal negativ auf, dann erhalten wir $\overset{+}{\lambda} = \varepsilon \overset{+}{n} v$, bei positivem Aufladen $\overset{-}{\lambda} = \varepsilon \overset{-}{n} v$, und die Summe beider Ergebnisse $\lambda = \varepsilon(\overset{+}{n} v + \overset{-}{n} v)$ giebt die gesammte gesuchte Leitfähigkeit.

In der Atmosphäre bestehen, wie uns die Potentialmessungen lehrten, Potentialunterschiede

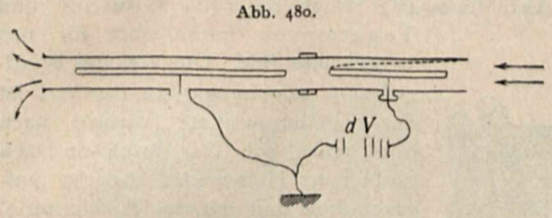
Abb. 479.



von höheren Schichten gegen tiefere. Aus diesem Potentialunterschied und der Leitfähigkeit der dazwischen liegenden Luft ergiebt sich somit ohne weiteres die Dichte des verticalen Leitungsstromes, der in der Atmosphäre in dem betrachteten Raume fliesst. Wir erhalten hier eine für die

Beschreibung der luftelektrischen Vorgänge überaus werthvolle Grösse. Nur zur Orientirung über die ungefähre Grössenordnung diene, dass

Abb. 480.



Ebertscher Aspirator mit Zusatzcondensator.

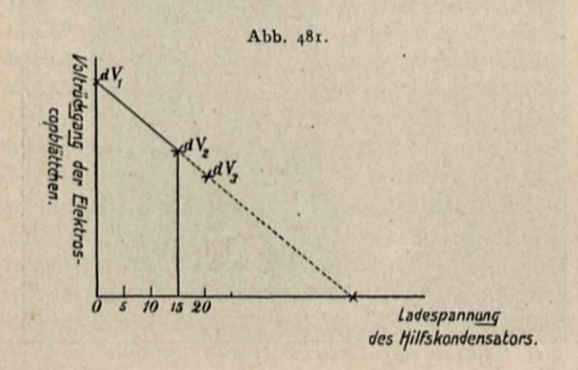
für den verticalen Leitungsstrom Messungen, die etwa $2 \cdot 10^{-16} \frac{\text{Amp.}}{\text{cm}^2}$ ergeben, vorliegen.

4. Messungen der Ionenbeweglichkeit. Um was es sich in diesem Abschnitt handelt, wissen wir schon aus 3; es ist die gesonderte Bestimmung der specifischen Ionengeschwindigkeit *v*. Wir wollen hier eine Methode kennen lernen, die Mache und von Schweidler in Wien ausgearbeitet haben, und die sich des Ebertschen Ionenaspirators bedient.

Ein Hauptunterschied zwischen dem Gerdienschen „Leitfähigkeitsapparate“ und dem Ebertschen Ionenspirationsapparate bestand darin, dass bei Gerdien nur ein Theil der in der durchgesaugten Luft enthaltenen Ionen niedergeschlagen werden dürfen, während bei Ebert das Condensatorrohr so enge sein muss, dass alle — selbst sehr träge — Ionen der Luft entzogen werden.

Nun kann man vor das Ebertsche Condensatorrohr leicht einen zweiten, kleinen Condensator aufsetzen (Abb. 480), der an einer kleinen Hilfsbatterie von geringer Spannung — etwa 12—15 Volt — aufzuladen ist. Wenn man jetzt aspirirt, dann fängt der vorgesteckte Cylinder, der „Hilfscondensator“, einen Theil der

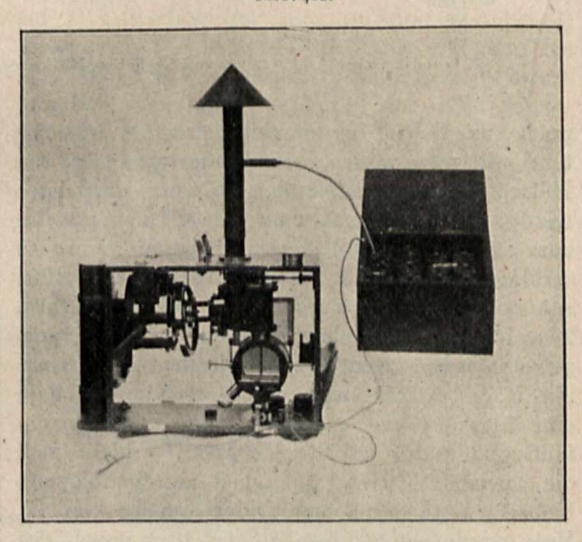
Abb. 481.



Ionen — aber nicht alle, dazu ist seine Ladung zu gering — heraus, und nur der Rest fliegt noch auf den auf hohes Potential geladenen zweiten Condensator, wo er zur Ablesung kommt.

Nehmen wir an, wir hätten 15 Minuten aspirirt, ohne den Hilfscondensator zu laden, dann würden sich, genau wie in 1, die Ionen auf dem Innencylinder unseres Hauptcondensators niedergelassen haben, und wir würden $n\varepsilon$, die mit der Ladung multiplicirte Ionenzahl, pro Cubikmeter messen. Nennen wir die Differenz der am Elektroskop abgelesenen Anfangs- und Endspannung dV_1 und aspiriren wir abermals dieselbe Zeit, legen aber an den Innencylinder des Hilfscondensators den entsprechenden Pol unserer niedrig gespannten Hilfsbatterie an, so wird jetzt ein Theil der Ionen bestimmt durch ihn herausgefangen, und unser bei dieser Messung beobachteter Spannungsrückgang dV_2 wird sicher kleiner sein als dV_1. Je höhere Spannung man an den Hilfscondensator legt, um so mehr Ionen wird er aus der durchstreichenden Luft weg-

Abb. 482.

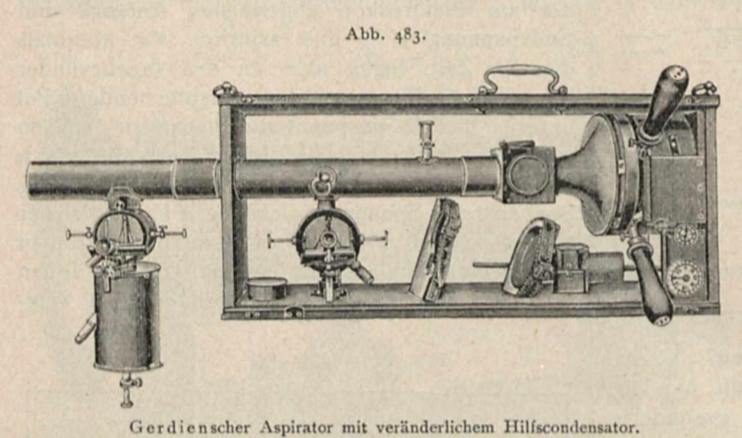


Ebertscher Aspirator (verbesserte Form) mit Hilfscondensator und Hilfsbatterie.

fangen können, und um so geringer wird der von uns abgelesene Spannungsrückgang des Hauptcondensators sein. Ja, wie die Erfahrung bestätigt hat, besteht zwischen beiden Grössen ein ziemlich genau linearer Zusammenhang, und man kann aus den beiden Messungen ungefähr bestimmen, welche Spannung man an den Hilfscondensator legen müsste, damit er alle Ionen aus der aspirirten Luft wegfinge. Den „linearen Zusammenhang“ veranschaulicht Abbildung 481. In dem Coordinatensystem seien auf der horizontalen Achse die Spannungen des Hilfscondensators aufgetragen, auf der verticalen die bei je einer bestimmten Spannung beobachteten Voltrückgänge am Elektroskop. Dann würden unsere beiden Messresultate dV_1 und dV_2 etwa die eingezeichneten Lagen haben; dV_1 erhielten wir, als die Ladung des Hilfscondensators null war, dV_2, als wir ihn auf etwa 15 Volt aufgeladen hatten, und dV_2 soll naturgemäss kleiner sein als dV_1. Wenn wir nun einmal probeweise

mit einer Hilfscondensatorladung von 20 Volt operirten, so würden wir bei „linearer Abhängigkeit" ein $d V_3$ erhalten, das unbedingt auf der (verlängerten) Verbindungslinie von $d V_1$ und $d V_2$ liegt, denn sie enthält alle sonst

Abb. 483.



Gerdienscher Aspirator mit veränderlichem Hilfscondensator.

noch möglichen zusammen gehörigen Werthe. Und will man wissen, bei welcher Spannung der Hilfscondensator sämmtliche Ionen fortfangen würde, dann braucht man diese Linie nur bis zum Schnittpunkt mit der horizontalen Achse zu verlängern, denn für diesen Werth der Hilfsspannung würde unser $d V$ gleich null werden, also kein Ion mehr aus dem Hilfscondensator herausgetreten sein. Aus diesem Werthe, nennen wir ihn V_x, den wir nach dem Gesagten durch je eine Messung mit geladenem und ungeladenem Hilfscondensator erhalten können, ergiebt sich die specifische Geschwindigkeit durch folgende Ueberlegung. Bei einer Ladespannung von V_x Volt würde ein Theilchen, das hart neben der äusseren Wand in den Hilfscondensator eingetreten ist, das Ende des Innenrohres gerade noch treffen, seine Bahn ist uns also bekannt; da dasselbe von den geometrischen Abmessungen des Rohres wie auch der Luftgeschwindigkeit gilt, so ist wohl genügend plausibel, dass sich hieraus die Geschwindigkeit, die das Ion unter der Wirkung von V_x angenommen hat, also die specifische Ionengeschwindigkeit, durch Rechnung ergeben muss.

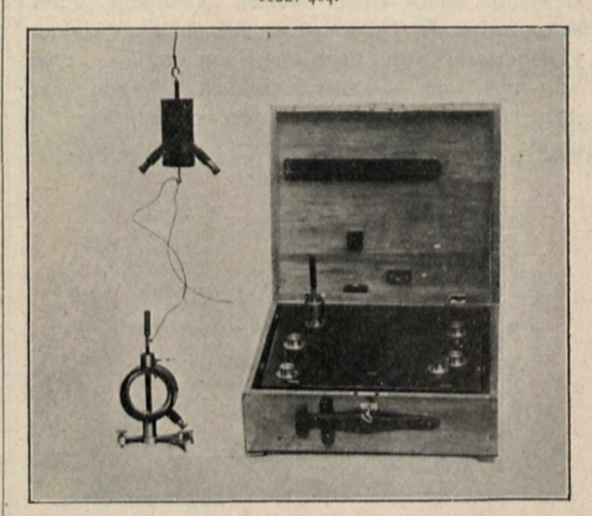
Wie bisher, wird auch hier der Hauptheil der Rechnung ein- für allemal gemacht, und es genügt für den Beobachter, sein aus den Versuchen gewonnenes Resultat V_x mit einem angegebenen „Reductionsfactor" (der eben alle dem Apparate eigenthümlichen Grössen schon gemessen und ausgerechnet in sich schliesst) zu combiniren, um $\overset{+}{v}$ oder $\overset{-}{v}$, je nachdem die Versuche mit negativer oder positiver Condensatorladung angestellt wurden, zu erhalten.

Die Messung erscheint so vielleicht für jemand, der sie sich zum ersten Male zu vergegenwärtigen sucht, recht verzwickt; dank der zweckmässigen und raffinirt jede Erleichterung verschaffenden Neuconstruction des Ebertschen Aspirators verliert sie viel an Unbequemlichkeit. Abbildung 482 zeigt das von Günther und Tegetmeyer freundlichst für uns hergestellte Bild. Um von der Windrichtung unabhängig zu werden, ist das Condensatorrohr vertical nach oben eingebaut. Der durch ein Dach geschützte Hilfscondensator ist aufgeschoben und mit der Hilfsbatterie, die aus kleinen Helleschen Trockenelementen von Siemens & Halske besteht, verbunden. Das Turbinengehäuse und das Elektroskop wird man ohne weiteres wiedererkennen, aber alles ist hier bestens durchdacht und durchgebildet. Die Turbine giebt dem Beobachter ein Glockensignal, wenn sie eine bestimmte Luftmenge durchgesaugt hat, ein Zeigerrad ermöglicht die Controle, wieviel schon hindurchgegangen ist, das Rohr lässt sich mit einem leichten Griff abschliessen, die Ladevorrichtung des Hauptcondensators, Bedienung der Elektroskop-Schutzbacken etc. . . ., alles ist so gestaltet, dass die Handhabung Freude macht.

Mit einem derartigen Apparat kann man also Folgendes bestimmen:

a) die Ionenzahl,
b) die specifische Ionengeschwindigkeit und
c) die Leitfähigkeit der Luft (aus Combination von *a* und *b*).

Abb. 484.

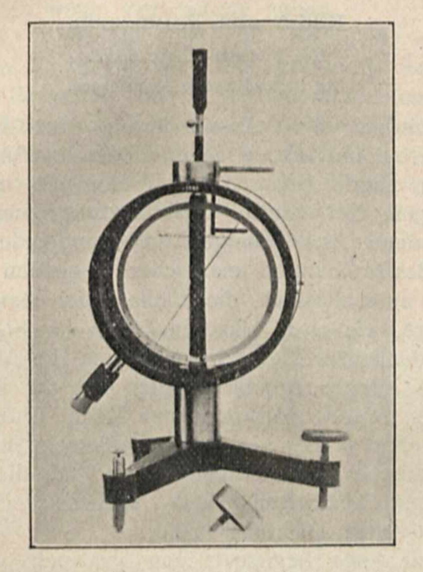


Der entsprechende Gerdiensche Apparat benutzt die Combination *c* und *a*, um *b* zu erhalten. Abbildung 483 zeigt ihn in der von Spindler und Hoyer hergestellten Form.

Die Messung der specifischen Ionengeschwindigkeit ergiebt im allgemeinen für die negativen

Ionen grössere Werthe als für die positiven, und es ist der ungefähren Grössenordnung nach etwa $\overset{+}{v} = 1{,}2 \frac{\text{cm}}{\text{sec}}$ pro $\frac{\text{Volt}}{\text{cm}}$ und $\overset{-}{v} = 1{,}6 \frac{\text{cm}}{\text{sec}}$ pro $\frac{\text{Volt}}{\text{cm}}$.

Abb. 485.



Braunsches Elektroskop.

5. Methoden zum Niederschlagen radioactiver Inductionen. Diesen Abschnitt können wir unter der eingangs gemachten Einschränkung, namentlich transportable Apparate betrachten zu wollen, sehr kurz fassen, zumal „der“ Apparat (der genaue quantitative Bestimmung des Niederschlags gestatten würde) zur Zeit wohl überhaupt noch fehlt.

Wir haben bisher nur immer von den Ionen als von gegebenen Dingen gesprochen, wie viele ihrer sind, wie geschwind sie sind, welche Elektricitätsmenge sie transportiren, ohne Rücksicht auf das „Woher“. Die grosse Bedeutung dieser neuen Frage wird uns klar werden, wenn wir nur einmal bedenken, wie merkwürdig es ist, immer in der Atmosphäre Ionen anzutreffen, obwohl doch in der Natur alle Bedingungen gegeben sind, die etwa vorhandenen zu beseitigen. Denn ein Theil der positiven Ionen wird zur negativen geladenen Erdkugel getrieben, während der Rest mit den negativen Luftionen sich neutralisiren sollte. Was erhält das elektrische Erdfeld entgegen diesem unzweifelhaft bestehenden Ausgleich aufrecht? Woher stammt diese Kraft, die immer von neuem Ionen bildet und die elektrische Strömung aufrecht erhält?

Wieder ist es das Wolfenbütteler Forscherpaar Elster und Geitel, das gleich scharfsinnig und thatkräftig einen Weg wies.

Radioactive Substanzen, deren ionisirende Eigenschaft wir schon kennen gelernt haben, sind im Erdboden und in der Luft vorhanden. Ein Theil der neu gebildeten Ionen verdankt sicher ihnen die Existenz, und wir wollen hier eine Methode betrachten, wie man solche radioactiven Inductionen — so nennt man die durch „inducirte“ Radioactivität wirksamen Partikelchen — in der Atmosphäre nachweisen und wie man feststellen kann, ob sie vom Radium selbst stammen oder vom Thorium oder einem der bisher bekannten activen Elemente.

Der Fang dieser radioactiven Inductionen ist relativ einfach. Man spannt zwischen Gockelträgern (Abb. 484, oben), nach dem Isolationsprincip der Elster- und Geitelschen Elektroskope eingerichteten Haken, einen Draht aus und ladet ihn — eine halbe Stunde oder länger — auf ein negatives Potential von mindestens 2000 Volt; ein Braunsches (mit Innenisolation versehenes) Elektroskop (Abb. 485), gestattet bequem die Messung einer so hohen Spannung. Als transportable Ladequelle empfiehlt sich eine Hochspannungs-Trockensäule, wie sie Elster und Geitel ausprobirt haben und Günther und Tegetmeyer in den Handel bringen (Abb. 486).

Auf diesem Drahte lassen sich die nach Abschleuderung von Elektronen positiven Träger der radioactiven Inductionen nieder. Sie gehen dabei nicht gleich zu Grunde, wie die einfachen Ionen, die ja nur durch die Elektricitätsladung ausgezeichnet sind, nein, diese radioativen Inductionen bleiben auf einem

Abb. 486.



Hochspannungstrockensäule, bestehend aus 30 hintereinandergeschalteten Zambonischen Säulen.

ungleichnamig elektrisirten Körper nachweisbar haften, sie sind lebenszäher, ja, man kann aus der Lebensdauer eines solchen Theilchens

sagen: du kommst vom Radium und du vom Thorium.

Bei den Specialuntersuchungen an radioactiven Präparaten hat sich nämlich gezeigt, dass ein hinlänglich scharfes Charakteristicum dieser einzelnen Stoffe die Sterbe- oder, wie man sich ausdrückt, die „Abklingungs“-geschwindigkeit ihrer Induction ist. Die Halbwerthsperiode“, d. h. die Zeit, die verstreicht, bis ein Inductionsträger gerade um die Hälfte weniger radioactiv wirksam geworden ist, als in einem bestimmten Untersuchungsmoment, beträgt beim Radium beispielsweise etwa drei Stunden, beim Thorium über 11 Stunden. Wenn man also den Draht nach der Exposition, zusammen mit einem aufgeladenen Elektroskop, in einen abgeschlossenen Luftraum bringt und nun beobachtet, wie sich die ionisirende und somit Elektroskop entladende Wirkung des Drahtes ändert, dann kann man aus dieser „Abklingungscurve“ auf die Anwesenheit bestimmter Inductionen schliessen; mit auf Stationsbeobachtung beschränkten Methoden gelingt es sogar, die Antheile der verschiedenen Arten — gewöhnlich Radium und Thorium — angeben zu können.

Ich muss mir hier versagen, die Fragen und Controversen vorzuführen, in wie weit diese dem Boden entstammenden Inductionen ausreichen, den Elektricitätskreislauf aufrecht zu erhalten. Diese Theorien, die Anschauungen, die man sich überhaupt von dem ganzen meteorologischen Mechanismus zu machen hat, die etwaigen Perspectiven auf Wetterprognose oder ein Eingreifen der Menschen in das grosse Getriebe . . ., ein Blick auf das noch unfertige, aber viel verheissende Bild kann vielleicht auf einem späteren Blatte gethan werden.

Wir haben vorstehend ohne Strenge und Vollständigkeit nur etwas von dem Handwerkszeug kennen gelernt, das wieder einmal neue Treppen gebaut hat, auf denen die Phantasie in höhere, noch unbetretene Etagen unseres subjectiven Weltgebäudes steigen kann; neue Gedanken zu denken wurde ermöglicht, neue, ungekannte Farben leuchten auf im Weltenbild.

Die Zeit ist die Strasse, auf der unser grosses Menschheitsthier, in seinen Zellen sich immer neu ergänzend, von unbekannter Wiege zum unbekannten Ziel dahinschreitet, recht noch wie ein Jüngling mit Kampfesmuth und Wissensdrang, ein Liedlein auf den Lippen. Die Erfahrungen des zurückgelegten Weges sind sein Besitz, sein Schatz, aber über das, was noch kommt, sagt ihm keiner ein Wort, und das kurze Stückchen Weges, das er scharf ausblickend vor sich sieht, zeigt kaum den nächsten Meilenstein, immer tiefer geht's hinein in die Wunderwelt.

Seht Ihr schon die Milliarden Ionen jagen im stürmischen Reigen, sich suchend und findend, vergehend in Lust? Seht Ihr wie die Sonne sie lockt, wie sie niederstürzen zum Erdenschoss, wie der Wind sie verweht? Seht Ihr Euch selbst? Ihr, die Ihr noch wandern dürft, wandern ein kleines Stück, schaut um Euch! [9985]

Bilder aus Polynesien.

Von Professor KARL SAJÓ.

Mit zweiundzwanzig Abbildungen.

Seitdem die Auswanderung aus Europa grössere Dimensionen angenommen hat und aus jedem Lande Scharen von Colonisten in weit entlegene Gebiete der Erde hinausströmen, um dort neue Ansiedelungen zu gründen, spielen die Beschreibungen exotischer Gegenden nicht mehr ausschliesslich die Rolle einer fesselnden Lectüre, wie es in früheren Zeiten der Fall war. Und dementsprechend beginnt auch die Art und Weise solcher Beschreibungen sich zu ändern. Heute fordert man in erster Linie Wahrheit und Naturtreue, nicht überschwängliche, romantische Schilderungen, die ja allzu oft nur zum geringsten Theil „Wahrheit“, in der Hauptsache „Dichtung“ sind.

Allerdings begegnet man ja auch in der neuesten Litteratur noch solchem phantastischen Phrasengeklingel, aber zumeist doch nur mehr in Romanen, die ja häufig genug mit Wahrheit — selbst mit der sogenannten „dichterischen Wahrheit“, d. h. der Naturmöglichkeit — nicht allzu viel zu thun haben.

Heute wollen wir unsere Leser einige flüchtige Blicke in das Leben einer weit entlegenen Inselgruppe werfen lassen, welche seit nicht langer Zeit theils dem Deutschen Reiche, theils der nordamerikanischen Union angegliedert ist. Wir meinen die Marianen oder die Ladronen, eine Inselreihe, welche sich von Norden nach Süden zwischen den Hawaiischen Inseln und den Philippinen im polynesischen Theile unseres Planeten erstreckt.

In dem letzten Kriege zwischen Spanien und der nordamerikanischen Union sind die Philippinen bekanntlich in den Besitz der Amerikaner gekommen, und das Gleiche geschah der grössten Insel der Marianen, Guam oder Guahan genannt, während die kleineren übrigen Inseln der Inselreihe gegen Ende des Krieges von Spanien an Deutschland verkauft worden sind.

Im Jahre 1905 ist nun ein 400 Seiten starker Band vom National-Museum der Vereinigten Staaten herausgegeben worden, der sich mit der Insel Guam beschäftigt, ihre natürlichen Verhältnisse schildert und auch ihre unruhevolle Geschichte in älteren Zeiten in kurzen Zügen Revue passiren lässt.*) Da in dem Buche

---

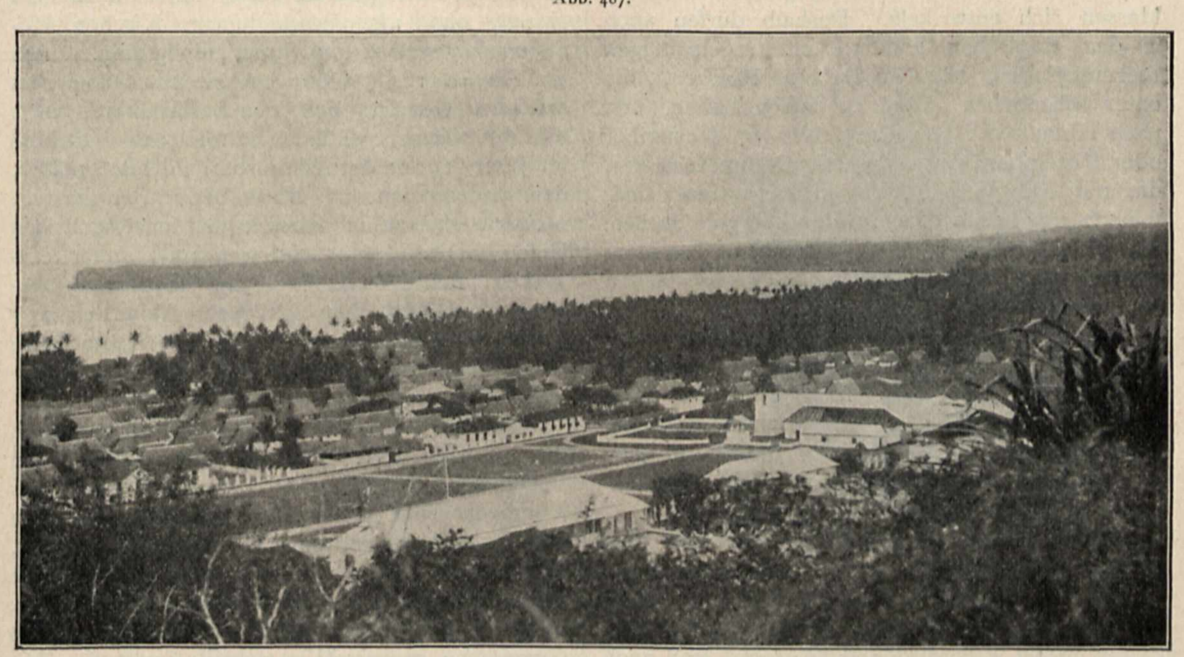
*) William Edwin Safford, *The Useful Plants of the Island of Guam. Contributions from the U. S. National-Herbarium.* Vol. IX. Washington, 1905.

keinerlei Uebertreibungen zu finden sind und besonders die Pflanzenwelt in streng wissenschaftlicher Weise behandelt wird, so sei aus dem Inhalte des Werkes einiges auszugsweise wiedergegeben. Wir werden dabei Pflanzenarten kennen lernen, die überhaupt in den tropischen Gegenden weite Verbreitung haben.

Der Verfasser, W. E. Safford, dem mehrere Fachleute zur Seite gestanden haben, heute Botaniker im Ackerbauministerium zu Washington, war vorher mehrere Jahre Leutnant in der Marine der Vereinigten Staaten und vom August 1899 bis August 1900 Hilfsgouverneur der beschriebenen Insel Guam. Als solchem war es ihm möglich, die volksthümlichen Namen vieler Pflanzen kennen zu lernen, was bei tropischen Gewächsen besonders wichtig ist, weil manche Handelsgegenstände aus dem Pflanzenreiche auch heute noch nur unter dem bei den Eingeborenen gebräuchlichen Namen bekannt sind und die Frage, welcher botanischen Art sie entstammen, noch unaufgeklärt ist.

Die Insel Guam liegt nördlich vom Aequator im tropischen Gebiete, vom Festlande und von anderen Inselgruppen weit entfernt. Sie ist 29 englische Meilen lang und 7 bis 9 Meilen breit, mit einer Einwohnerzahl von 9700 Seelen, von welchen etwa 6000 auf die Hauptstadt Agaña oder Hagadña fallen, die neben dem einzigen für grosse Schiffe geeigneten Hafen gelegen ist. Dieser Hafen und die Insel selbst gewinnen immer mehr an Bedeutung, weil ersterer für die zwischen Honolulu und den Philippinen verkehrenden Schiffe zum Aufnehmen von Kohlen und Nahrungsmitteln, ferner zum Ausbessern etwaiger Schäden, die in diesem Gebiete der heftigsten Stürme nicht selten sind, sehr günstig liegt, und weil die Insel neuerdings an das transatlantische Kabelnetz angeschlossen ist. In der Stadt Agaña (Abb. 487) residirt der amerikanische Gouverneur, während sich die deutsche Verwaltung auf der Insel Saipan befindet.

Abb. 487.



Ansicht von Agaña, der Hauptstadt der Insel Guam, mit Cocospalmen am Seeufer.

Das Klima der Marianen gehört zu den angenehmsten der Tropen, da die Hitze nicht allzu gross ist und vom Meere gemildert wird; auch herrscht fast das ganze Jahr hindurch eine gleichmässige Temperatur. Der kühlste Monat ist der December mit einer mittleren Temperatur von 25,6° C., während Mai und Juni mit 27,8° C. die wärmsten sind. Die grösste Hitze zeigte sich im Jahre 1902 im Juni und Juli mit einem Maximum von 32,2° C. Wenn man bedenkt, dass z. B. in Budapest in den Monaten Juli und August Maxima von 32,5° C. und darüber normal sind, so erscheint dieser niedrige Stand in der Nähe des Aequators in der That merkwürdig. Die geringste Temperatur herrschte im December mit 18,9° C.

Der Unterschied zwischen den Mitteltemperaturen des kühlsten und des wärmsten Monates beträgt also nur 2,2° C.; der des Jahresmaximums und -minimums nur 13,3° C. — Ein milderes und gleichmässigeres tropisches Klima kann man sich also kaum wünschen, doch wird leider dieser ideale Zustand durch andere meteorologische Verhältnisse beeinträchtigt.

Während des grössten Theiles des Jahres wehen Seebrisen; und so lange ist der Gesundheitszustand der dortigen Bewohner, verglichen mit anderen tropischen Gebieten, gut. Nur die Monate Juli und August, in denen meistens Windstille herrscht und die auch sehr regenreich sind, bringen minder günstige Verhältnisse. Mit dem Juli beginnt die Regenperiode. Während z. B. im Mai 1902 die Niederschläge 181 mm betrugen, stiegen sie im Juli bis auf 407, im August bis 500 und im September bis 686 mm. Während dieser enormen Niederschläge sammelt sich auf dem flachen Lande, wo noch keine genügenden Abzugscanäle vorhanden sind, das Wasser, die Wege werden theilweise unbrauchbar, und die windstille, feuchte warme Luft lässt alle erdenklichen Schimmel- und anderen Pilze in Massen sich entwickeln. Deshalb dürfen auch in den tropischen Ländern mit regelmässigen Regenperioden alle einjährigen Pflanzen, die unter schädlichen Pilzen zu leiden haben, erst nach Ablauf der Regenzeit, also im November oder December, gesät werden. Neue Ansiedler, die mit den Verhältnissen nicht vertraut sind, müssen überhaupt oft schweres Lehrgeld zahlen. Sie säen nämlich gar oft Melonen, Tomaten, Gurken und andere ähnliche Gewächse schon im Frühjahre, so dass die Ernte schon in die Monate Juli und August fallen würde. Von einer Ernte ist aber dann selten mehr die Rede, weil die Schimmel- und andere Pilze alle diese Pflanzen sammt den Früchten zu Grunde richten. Und wenn wirklich etwas übrig bliebe, so fiele es den Ueberschwemmungen nach Wolkenbrüchen zum Opfer.

Manche Culturpflanzen, die bei uns eine Rolle spielen, aber Pilzschädigungen stark unterworfen sind, können auf den polynesischen Inseln grösstentheils absolut nicht gebaut werden. Zu diesen gehört z. B. die Kartoffel; ferner sind auch der Blumenkohl, der Weinstock, Apfel- und Birnbaum, Pflaumen und Quitte auf den Marianen und anderen kleinen Inseln mit feuchtem Seeklima ausgeschlossen, ebenso wie unsere Getreidearten.

Denkt man über diese Verhältnisse nach, so wird man zu der Ueberzeugung kommen, dass in tropischen Ländern mit Regenperioden und warmem, typischem Seeklima perennirende Pflanzen gegen parasitische Pilze überaus gut gefeit sein müssen. Meist sind es denn auch Pflanzenarten mit harten, dickhäutigen, glatten, glänzenden Blättern, in welche die keimenden Pilzsporen nicht einzudringen vermögen. Alle in Guam und anderen kleineren polynesischen Inseln heimischen perennirenden Pflanzen sind daher gegen Pilzangriffe ausserordentlich gut geschützt; und ihnen reihen sich viele importirte tropische und subtropische Gewächse, z. B. Cacao- und Kaffeebaum, Orangen, Citronen, Bananen, Cocosbaum und viele andere an.

Ein anderer misslicher Umstand ist das häufige Auftreten von Orkanen, Gewitterstürmen, wie sie die Natur des umgebenden Oceans mit sich bringt. Allerdings kommen sie nicht jedes Jahr in ihrer fürchterlichen Gewalt über die Inseln; aber von Zeit zu Zeit wüthen sie derart, dass von ihren Verheerungen ein ganzes Menschenalter hindurch erzählt wird. Das furchtbarste Ereigniss dieser Art fand im Jahre 1671 am 8. September statt, als die spanischen Eroberer gerade mit den Eingeborenen im Kampfe lagen. Der Sturm drehte sich fast um die ganze Windrose, so dass Häuser, Plantagen, Bäume nicht von einer Seite, sondern nach und nach von allen Seiten angegriffen wurden. Von sämmtlichen Häusern der Stadt Agaña, wie überhaupt der ganzen Insel, blieb kaum ein einziges ohne arge Beschädigung, Kirchen, Regierungshäuser u. s. w. mit inbegriffen. Am 10. August 1848 tobte ein zweiter Orkan von ähnlicher Gewalt. Seit der Besitznahme durch die Amerikaner wütheten zwei grosse Stürme im Jahre 1900; der erste vom 26. bis 27. Mai, der andere am 13. November. Der letztere zerstörte das Schiff *Yosemite* der amerikanischen Union. Die Bäume wurden geknickt oder entwurzelt, der grösste Theil der Pflanzungen zerstört, auch Menschen getödtet. Von den 255 Todesfällen, welche auf der Insel in jenem Jahre vorkamen, waren 34 durch den Orkan veranlasst.

Uebrigens wurden von diesen Stürmen auch die westlich von den Marianen befindlichen Philippinen heimgesucht, und auf Grund eines Vergleiches der meteorologischen Beobachtungen ist Dr. Abbe zu der Ueberzeugung gelangt, dass die auf den Philippinen wüthenden Orkane ihren Ursprung in der Nähe der Marianen haben. Deshalb ist eine meteorologische Station in Guam von grosser Wichtigkeit, damit die Taifune von hier aus rechtzeitig nach den Philippinen gemeldet und auch die Schiffe durch drahtlose Telegramme rechtzeitig gewarnt werden können.

Eine andere Plage sind die häufigen Erdbeben, wie das ja auf vielen Inseln vulcanischen Ursprungs der Fall ist. Besonders drei solche Ereignisse waren für die Bevölkerung verhängnissvoll, nämlich am 14. April 1825, am 25. Januar 1849 und am 22. September 1902. Aus diesen Daten ist zu schliessen, dass etwa zwei bis drei starke Erdbeben in jedem Jahrhundert vorkommen; minder starke Erderschütterungen sind indessen sehr häufig. Man sieht also, dass Mutter Natur, während sie einerseits den polynesischen Inseln ein ideales, gemässigtes, angenehmes Klima verliehen hat, dessen Werth doch andererseits durch verschiedene Uebelstände schmälert.

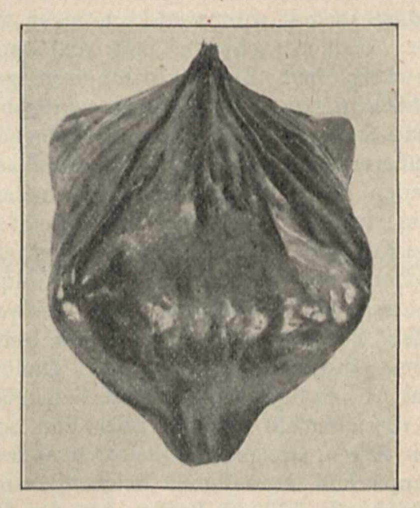
Von weitem erscheint die Insel Guam den Schiffern fast ganz flach; thatsächlich weist sie

jedoch mässige Bodenerhebungen auf, freilich nur von einigen hundert Metern Höhe. Auf der Ostseite ist das Meer so tief, dass die Schiffe kaum einen Ankergrund finden. Die Westseite dagegen ist stellenweise seicht und überreich an Korallenbildungen; hier befindet sich auch der einzige, für grössere Schiffe brauchbare Hafen: San Luis de Aprâ. Der ganze nördliche Theil besteht aus einem Korallenplateau, welches stellenweise von vulcanischen Erhebungen durchbrochen ist. Es konnte festgestellt werden, dass infolge der neueren Erdbeben die ganze Insel sich gehoben hat. Und wenn diese Entwickelung auch in künftigen Fällen fortschreitet, so dürften bedeutende Flächen Trockenlandes gewonnen werden, weil neben dem östlichen Ufer ausgedehnte Korallenbildungen dem Wasserspiegel schon so nahe sind, dass sie während der Fluth nur etwa 1 m unter Wasser liegen. Hier ist die Insel auch mit Korallenriffen umgeben, und in dem seichten Canale, der sich zwischen dem Lande und dem Riffe befindet, wachsen Unmengen von tropischen Seealgen, die in allen Farbennuancen prangen und jeden Meeresbotaniker entzücken müssen.

Diese Algenbestände kann man mit Recht „unterseeische Gärten“ nennen. *Padina pavonia L.* und *P. Commersoni Bory* sind braune Algen mit blattartigen Gebilden, ähnlich dem Laube der Fächerpalmen. Daneben finden sich *Halimeda*-Gruppen, die wie Miniatur-Cacteen aussehen. Andere Algen besitzen einen Thallus, der an Straussen- oder andere Federn erinnert. Die schönste unter ihnen ist die *Bryopsis plumosa Grev.*; eine andere Gattung, *Caulerpa plumaris Forsk.* hat grössere Dimensionen. Auch rothe Algen kommen vor und machen das Bild noch mannigfaltiger; solche sind z. B. *Gracilaria lichenoides* und *confervoides, Acanthophora orientalis, Corallopsis salicornia, Mastophora Lamourouxi.* Manche dieser Algen dienen den Insulanern als Nahrung; allerdings jetzt nicht mehr in dem Maasse, wie vor der Einführung der europäischen Bodencultur (dasselbe kann übrigens von allen Meeresproducten gesagt werden, selbst von den Fischen, deren Fang heute ziemlich vernachlässigt wird). *Gracilaria confervoides* ist eine gallertige Alge, deren Schleim zu Gelées verwendet wird. Die aus dem Meere gewonnenen Pflanzen werden zunächst in der Sonne getrocknet; dann kocht man sie mit Milch, giebt den Saft verschiedener Früchte dazu, um den Wohlgeschmack zu erhöhen, und kühlt das Ganze in entsprechenden Gefässen ab. Diese Alge ist übrigens in den tropischen Meeren sehr weit verbreitet und kommt aus Ceylon unter dem Namen *Ceylon moss* (ceylonisches Moos) in den Welthandel. Auch die unter dem Namen „Agar-Agar“ bekannten Algen gehören zum Theile dieser Art an. Die *Caulerpa clavifera* wird wegen ihres pfefferartigen Inhaltes als Würze für verschiedene Speisen, auch nur mit Essig, als Salat, genossen; sie soll auch die Lieblingsnahrung der Seeschildkröten sein.

Die seichten Gewässer, welche durch die Korallenriffe vom offenen tiefen Meere abgesondert liegen, werden aber nicht nur von Algen, sondern auch von zahllosen Seethieren belebt, unter denen besonders die Korallenthiere und die übrigen Wirbellosen ein prachtvolles Gesammtbild bieten. Zur Ebbezeit sind die Riffe nur mit einem einige Fuss tiefen Wasser bedeckt, und der Forscher kann dann daselbst seine immer ergiebigen Excursionen nicht nur mittels Boot, sondern stellenweise auch watend machen, wenn nur seine Füsse gegen die zackigen Korallengebilde gehörig geschützt sind.

Abb. 488.



Frucht der *Barringtonia speciosa*, $^1/_2$ nat. Grösse. (Wird als Fischgift benutzt.)

Die rationelle Fischerei ist unter den Einwohnern nicht sehr beliebt, da der Fang mit Netzen viel mehr Zeit erfordert, als ihnen die Bodencultur übrig lässt. Viel beliebter ist der barbarische Massenfang mittels Vergiftung, wozu allgemein die zerquetschten Früchte eines hübschen Baumes *(Barringtonia speciosa)*, welcher nicht nur in Guam, sondern in ganz Polynesien häufig ist und auch an den ostindischen Küsten vorkommt, benutzt werden. Die Frucht (Abb. 488) hat die Form einer vierseitigen Pyramide. Die zerquetschte Masse der frischen Früchte wird in Säcke etc. vertheilt und am nächsten Morgen bei Ebbe und stillem Wetter in tiefe Löcher der Korallenriffe versenkt. Alsbald erscheinen grosse Mengen betäubter Fische, gross und klein, auf der Wasserfläche; manche noch zappelnd, andere schon ganz narcotisirt. Der Autor versichert, dass es kaum ein überraschenderes Bild giebt, als diese narcotisirte tropische Fischgesellschaft, in allen Regenbogenfarben prangend. Da ist

eine ganze Reihe von schönen Stachelbarschen: *Holocentrus binolatus* von wunderschöner, zarter Rosafarbe, mit silbernen Längsstreifen; *Holocentrus fuscostriatus*, lebhaft roth mit schwarzen Flecken; *Holocentrus diadema*, ebenfalls lebhaft roth, mit lichtrothen Längsstreifen; *Holocentrus unipunctatus*, prachtvoll scharlachroth, mit dunkelrothen Streifen. Andere verwandte Arten sind herrlich gelb und blau gefärbt: Die Papageifische *(Scarus)* — so genannt wegen des papageischnabelartigen Maules —, deren mit grossen Schuppen bedeckter Körper die intensivsten und grellsten Farben aufweist, zum Theil mit dunkelgrünblauem Körper, andere grellroth und blau, als wären sie mit dick aufgetragenen Farben bemalt; dann die *Chaetodon*-Arten, welche die Polynesier wegen ihrer bunten Farben „Seeschmetterlinge“ nennen*); der „Cardinal-Fisch“ *(Apogon fasciatus)*, vom Kopfe bis zum Schwanze mit abwechselnd roth und schwarzen Streifen geziert; endlich schwarz und gelb gestreifte „Bannerfische“ *(Zanclus)*, pantherartig gefleckte *Epinephelus* u. s. w. Leider ist diese Pracht nur an Ort und Stelle zu bewundern; in Weingeist oder in anderen Conservirungs - Flüssigkeiten verschwinden diese zauberhaften Schönheiten, und nur ein stumpfes Grau oder Braun bleibt zurück. Ein schwaches Beispiel dieser Farbenpracht tropischer Fische haben wir in den Goldfischen. Diese auffallende Färbung hängt unzweifelhaft mit der Umgebung zusammen und gehört zu den mimetischen Erscheinungen. Die rothen, gelben, rosafarbigen und bläulichen Korallen, dann die ebenfalls lebhaft grün und roth gefärbten Algen, welche im seichten Wasser von der tropischen Sonne grell beleuchtet sind, bedingen ebenso lebhafte Farben bei den Fischen, die sich zwischen ihnen bewegen und verbergen.

Aber nicht nur die Farben erregen die Bewunderung des Naturfreundes, sondern auch die Formen, die an Abenteuerlichkeit nichts zu wünschen übrig lassen. Auch sind viele mit Panzern und Stacheln vorzüglich bewehrt. Und um das Sprüchlein: „Keine Rose ohne Dornen“ auch dort gelten zu lassen, lauert unter den vielen Prachtformen der gefürchtete Zauberfisch *(Synanceia thersites Seale)*, von den Eingeborenen „*nofü*“ und *nufu*“ genannt, dessen Stacheln giftig sind und ebenso schmerzhafte Wunden verursachen wie die Scorpionstiche.

Während der spanischen Herrschaft ist der Fischfang mittels Gift verboten worden. Neuerdings nimmt aber diese Praxis wieder überhand, wahrscheinlich deshalb, weil man seitens der amerikanischen Regierung übersah, eine diesbezügliche Verordnung zu erlassen. Jedenfalls ist das massenhafte Vergiften der Fische ein Barbarismus, weil nicht nur die grossen und brauchbaren, sondern auch die ganz kleinen und völlig unbrauchbaren Exemplare zu Tausenden getödtet werden. (Fortsetzung folgt.)

*) Der „Seeschmetterling“ der europäischen Meere ist *Blennius ocellatus* und erhielt den Namen von dem pfauenartigen Flecke an seiner Rückenflosse.

Ein neues Verfahren zur Hebung gesunkener Schiffe.

Von ARTHUR BOEDDECKER, Ingenieur.

Mit drei Abbildungen.

Unsere neueren Dampfer sind gegen die Gefahren des Leckwerdens und daraus entstehender Seeuntüchtigkeit durch einen Doppelboden und ferner durch ein Zellensystem gesichert, welches das ganze Schiff durch eine Anzahl von Längs- und Querschotten in einzelne wasserdichte Abtheilungen trennt und es so gegen die verderblichen Folgen eines Zusammenstosses oder Auflaufens nach Möglichkeit sichert. Durch dieses Schottensystem wird das Eindringen des Wassers nur auf eine oder zwei Abtheilungen beschränkt, welche aber, mit Wasser gefüllt, die Seetüchtigkeit des Schiffes in keiner Weise beeinträchtigen. Die einzelnen Abtheilungen sind untereinander durch Thüren verbunden, und das ist eben der Mangel der ganzen Einrichtung; denn zur Bequemlichkeit der Reisenden müssen diese Thüren doch stets offen gehalten werden, im Augenblick der Gefahr aber denkt in der furchtbaren Panik gewöhnlich kein Mensch an das Schliessen der Schottthüren, und die ganze Vorrichtung verfehlt dann vollständig ihren Zweck. —

Um diesen Mangel auszumerzen, hat man bei den neuesten Schnelldampfern eine Vorrichtung angewandt, welche von der Commandobrücke aus das Schliessen sämmtlicher Schottthüren auf elektrischem Wege bewerkstelligt. Diese Vorrichtung wird zweifellos zur Erhöhung der Sicherheit beitragen.

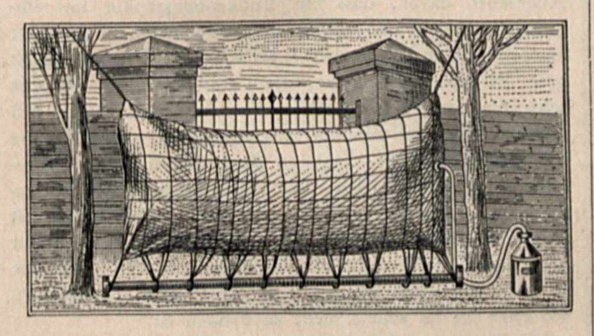
Ist ein Schiff aber dem Zusammenstoss zum Opfer gefallen, so ist es in den meisten Fällen verloren. Eine Bergung der Ladung oder Hebung des Wracks ist nur dann möglich, wenn das Schiff in ziemlich flachem Wasser liegt. Die Taucher dringen nur bis 60 m Wassertiefe vor und müssen hier schon alle zwei Stunden abgelöst werden, da sie den ungeheuren Druck des auf ihnen lastenden Wassers nicht aushalten können.

Um gesunkene Schiffe zu heben, hat man schon verschiedene Verfahren angewandt. Am einfachsten ist wohl die Anwendung von Luft als treibende Kraft. Diese Methode wird in folgender Weise benutzt. Grosse verschlossene Stahlpontons werden zu beiden Seiten des gesunkenen Schiffes versenkt und mit diesem durch Ketten und starke Stahltrossen verbunden. Dann werden die Pontons leer gepumpt, und ver-

möge ihres Auftriebs heben sie das Schiff an die Oberfläche. Mit dieser Methode sind selbst grössere Schiffe wieder flottgemacht worden.

Zu diesem Verfahren gehören jedoch ziemlich complicirte Apparate, Pumpen, Rohrleitungen, u. s. w., auch war die Anwendung derselben ziemlich kostspielig. Man kam daher auf den Gedanken, die Arbeit zu vereinfachen indem man das zum Heben nöthige Gas sich unter

Abb. 489.



Wasser selbst bilden liess. In dem Calciumcarbid kannte man ja den Stoff, welcher in Verbindung mit Wasser Gas, nämlich Acetylen, erzeugt. Der französische Ingenieur Matognon stellte vor Kurzem die ersten Versuche in dieser Richtung an, und da dieselben von Erfolg gekrönt waren, so schritt man bald zur praktischen Anwendung. Zu diesem Zwecke bildete sich eine mit Geldmitteln reichlich versehene Gesellschaft.

Die Anwendung der Matognonschen Erfindung ist sehr einfach. Statt der stählernen Reservoire werden genügend widerstandsfähige Kautschuksäcke benutzt, welche leicht verpackt werden können, wenig Raum beanspruchen und

Abb. 490.

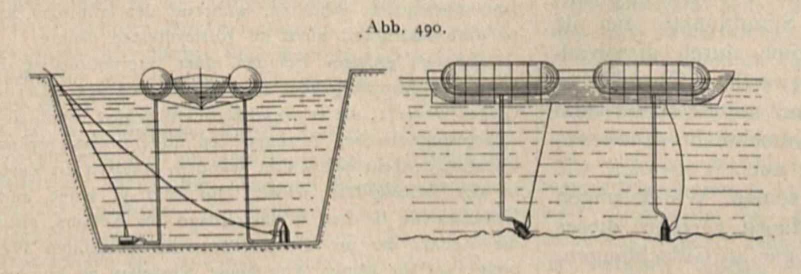
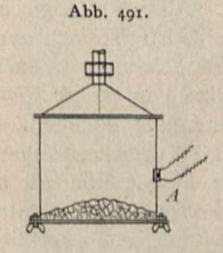


Abb. 491.



noch aus Festigkeitsgründen mit einem starken Tauwerk umgeben sind (Abb. 489). Je eine Gruppe dieser Kautschuksäcke ist durch eine starke Stahlwelle vereinigt, deren Gewicht allein die Säcke in die Tiefe zieht. Auf dem Meeresboden werden diese Stahlwellen mittelst Ketten, welche unter dem Wrack hergezogen werden, verbunden, sodass das gesunkene Schiff zwischen den beiden parallelen Wellen liegt; und nun kann die Gaserzeugung in den Säcken beginnen.

Diese wird bewerkstelligt durch starke, eiserne Cylinder, die mit Calciumcarbid gefüllt, hermetisch verschlossen und durch Schläuche mit den Säcken verbunden sind (Abb. 489 und 490). Auch diese Cylinder werden versenkt, und von ihnen führt eine elektrische Leitung an die Oberfläche des Meeres. Sind die Arbeiten soweit gediehen, dass die Gaserzeugung vor sich gehen kann, so wird der elektrische Stromkreis geschlossen. Der entstehende Funke bringt eine in die Cylinderwand eingelassene Patrone *A* (Abb. 491) zum Schmelzen, das Wasser tritt in den Cylinder ein, und das Acetylen entwickelt sich, füllt die Säcke, und diese heben, kraft ihres Auftriebes, das Wrack an die Oberfläche.

Die Anwendung dieser Methode hat auch schon zu guten praktischen Resultaten geführt; es ist zu hoffen, dass sie immer weitere Verwendung findet, denn dadurch werden die Schifffahrtsinteressenten vor bedeutenden Verlusten geschützt, und manches werthvolle Gut und Schiff werden uns erhalten.

In neuester Zeit construirt man auch nach dieser Methode Rettungsapparate, als Schwimmgürtel, Bootsbänke u. s. w., doch werde ich dieses in einem späteren Aufsatze behandeln. [10075]

Ein bedeutender Import von Gürtelthieren.

Das Geschlecht der Zahnarmen, zu welchem die Gürtelthiere gehören, hat für den Zoologen ein erhöhtes Interesse, da es sich hierbei um die lebenden Vertreter eines uralten Säugethiergeschlechtes handelt, das in der Vorwelt eine weit bedeutendere Rolle spielte. Die heute lebenden Zahnarmen zerfallen in fünf Familien, von denen drei, nämlich die Faulthiere, Ameisenfresser und Gürtelthiere, auf Südamerika beschränkt sind, während die Familie der Erdferkel über Afrika, die der Schuppenthiere über Afrika und Asien verbreitet sind. Wenn nun auch, mit Ausnahme der Schuppenthiere, von den anderen Zahnarmen hier und dort einige Vertreter in den Zoologischen Gärten und anderen Thierschaustellungen zu sehen sind, so dürfte es dennoch Interesse bieten, zu erfahren, dass vor einiger Zeit in den Hagenbeckschen Thierpark in Stellingen sechszehn Stück Gürtelthiere gelangten.

Diese Thiere gehören alle der gleichen Art an, wobei es sich um das braunzottige Gürtelthier *(Dasypus villosus)* handelt. Von ganz besonderem Interesse ist hierbei, dass sich unter diesen Thieren ein Albino befindet, dessen lichte Farbe und blau scheinende Augen das Exemplar von den übrigen auffallend unterscheiden. Selbstredend ist dieses Geschöpf als Unicum seiner Art von besonderem Werthe für den Thierhandel.

Die Zahnarmen verdanken ihren Namen nicht dem Mangel an Zähnen — denn einzelne Arten sind eher zahnreich als zahnarm zu nennen —, sondern ihre Benennung gründet sich auf den einfachen, wenig von einander abweichend gestalteten Bau ihrer Zähne. Schneidezähne fehlen bei ihnen stets; dort, wo Backenzähne vorhanden sind, sind diese nur einfach gebaut und nicht mit Schmelz überzogen. Auch besitzen die Zähne keine Wurzeln, weshalb sie während der ganzen Lebensdauer nicht aufhören, zu wachsen, während sie sich gleichzeitig beständig beim Gebrauch abnutzen. Die Vertreter der einzelnen Familien weichen sehr im gesammten Körperbau von einander ab, doch besitzen sie als gemeinsame Merkmale sämmtlich lange Krallen und ein kleines, wenig entwickeltes Gehirn, was auf nur geringe geistige Fähigkeiten schliessen lässt.

Von den uns hier speciell interessirenden Gürtelthieren werden verschiedene Arten unterschieden, die von einander u. a. durch die verschiedene Ausbildung ihrer Hautpanzer gekennzeichnet sind. Diese Hautpanzer bestehen aus Unterhautverknöcherungen, die mit horniger Oberhaut überzogen sind. Die Heimat des braunzottigen Gürtelthieres ist Argentinien, von wo aus es nicht selten importirt wird. Vom biologischen Standpunkte aus ist diese Gürtelthierart namentlich durch ihre vielseitige Nahrung beachtenswerth. Obwohl es allerdings in erster Linie und mit Vorliebe dem Insectenfang nachgeht, so verschmäht es ebenso wenig Würmer und vertilgt auch Vogeleier, wie junge Vögel, die es auf seinen Wanderungen am Boden findet. Auch Mäuse verzehrt dieses Gürtelthier und wagt sich sogar an Giftschlangen, gegen deren giftige Bisse die Thiere durch ihren Panzer geschützt sind. Bietet sich aber in dieser Hinsicht dem Gürtelthier keine geeignete Nahrung, so nimmt es auch zu Aas seine Zuflucht und verschmäht schliesslich selbst Pflanzen nicht.

Die Thiere besitzen in ihren starken Krallen ein ausserordentlich brauchbares Werkzeug zu ihrer Nahrungssuche, bei welcher sie oft äusserst behend tiefe Löcher graben, um dadurch in den Besitz von Insecten, Larven und Würmern zu gelangen.

Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY,
Zoolog. Assistent im Thierpark Hagenbeck.

[10009]

RUNDSCHAU.

Mit vier Abbildungen.

Seit es Marconi gelungen ist, die schönen Laboratoriumsversuche von Hertz ins Praktische zu übersetzen, hat dieser modernste Zweig der Elektrotechnik nicht nur grosse Fortschritte in Bezug auf technische Vollendung gemacht, sondern auch den Beweis seiner Nützlichkeit erbracht. Ja, er ist nach manch einer Richtung ein wichtiger Factor im Culturleben der Neuzeit geworden. Abgesehen davon, dass die Funkentelegraphie mit einbezogen wird in den Dienst der bewaffneten Wehrmacht zur See und zu Lande, leistet sie auch der Civilmenschheit gute Dienste. Ich meine, nicht dadurch, dass sie den schwimmenden Riesenhotels, die eine Reise über den grossen Teich zu simplen Alltäglichkeiten stempeln, die Möglichkeit gewährt, auch an Bord den neuesten Tagesklatsch der civilisirten Welt in Druckerschwärze erscheinen zu lassen. Eine besonders reiche Thätigkeit kann sie jedoch entfalten, wenn sie, und das ist wohl ihr Monopol, Kunde giebt von Unfällen, die auf hoher See so leicht zustossen können, und dann Hilfe herbeischafft, wo ohne sie an solche nicht zu denken ist.

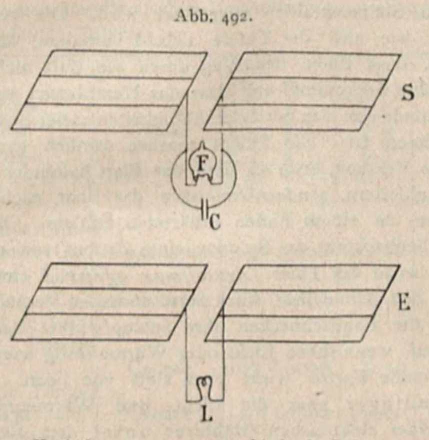
So grossartig die Naturgesetze sind, aus deren Walten sich der ganze Vorgang erklärt, und so wunderbar diese Möglichkeit der Zeichenübermittelung ohne jedes Verbindungsglied so quer durch den Raum, nicht nur dem Laien, sondern vielleicht noch mehr dem Kundigen ist, so ist der nie zufriedene menschliche Geist doch gleich bei der Hand, ihre Unvollkommenheit an den Pranger zu stellen. Was zunächst die Entfernungen betrifft, die sie zu überbrücken vermag, so haben Marconis Versuche gezeigt, dass es kaum eine Grenze giebt, die ihr ein *non plus ultra* gebietet, wenn man nur genügend kräftige Sender errichtet, denen die Rolle zukommt, den Aether zu erschüttern, obgleich es zweierlei ist, sichere Depeschen oder nur einzelne Buchstaben zu erhalten. An das neckische Spiel eines Kobolds erinnert es uns, wenn wir lesen, dass die Ingenieure am Empfangsapparat beim Ausproben einer neuen Schaltung die in üblicher Weise verabredeten Zeichen fast störungsfrei erhielten, während der launische Sender an eine Thätigkeit nicht im Entferntesten dachte.

Zu den grössten Feinden einer internationalen drahtlosen Telegraphie gehört aber nicht etwa die Marconi-Gesellschaft, die es grundsätzlich überhört, wenn sich die elektromagnetischen Aetherwellen anderer Systeme an ihr künstliches elektrisches Ohr wenden, sondern die Zustände in der Atmosphäre selbst. Es sind ja keine anderen Unterschiede in dem Wellenschlage des Aethers, als etwa die Anzahl der pro Zeiteinheit daherbrausenden Wellenberge, auf die seinen Empfänger einstellen zu können die nothwendigste Kenntniss des Funkentelegraphisten ist. Freilich, das Wort „brausender Wellenschlag“ ist *cum grano salis* zu verstehen, denn in einiger Entfernung vom Sender ist kaum mehr als das leiseste Plätschern zu verspüren. Ja, es bedarf ausserordentlich feiner künstlicher Sinneswerkzeuge, die darauf noch anzusprechen im Stande sind. Besässen wir diese nicht, so wären die elektromagnetischen Schwingungen noch ebenso auf das dumpfe Studirzimmer des Gelehrten beschränkt, wie sie sich jetzt durchs freie Luftmeer tummeln.

Im umgekehrten Verhältniss zur Pygmäengrösse der am Empfänger auftreffenden Wellen, die, durch Resonanz verstärkt, immerhin im Stande sind, sekundäre Wirkungen auszulösen, stehen die modernen Riesen-

stationen, deren eine man neuerdings auch in Deutschland, und zwar in Nordteich, unweit Norderney, erbaut hat, welche eine Reichweite von 1750 Kilometer haben soll und mit etwa 30 PS betrieben wird. Man hofft indessen, unter günstigen Bedingungen noch wesentlich weiter telegraphiren zu können. Aber auch

Abb. 492.



Kraftübertragung ohne verbindende Leitung.

1750 km sind kein Katzensprung, sie reichen vielmehr ebenso bis Island wie bis Spanien.

Gleichwie die Strahlen einer Lichtquelle den ganzen Raum ausfüllen und, würden sie nirgends verschluckt, bis in unendliche Ferne wandern, thun dies auch die elektrischen unseres Riesensenders, mit denen sie auch insofern übereinstimmen, als ihre Energie, wie die Helligkeit des Lichtes, mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt. Es ist unschwer einzusehen, dass auf den winzigen Theil der Kugeloberfläche, den der Empfänger in 1000 km Entfernung vom Sender einnimmt, auch nur ein winziger Energiebetrag fällt. Dies benimmt uns leider völlig die Hoffnung auf die Möglichkeit einer Kraftübertragung auf drahtlosem Wege, wenn immer unsere orthodoxe Schulweisheit Recht behält. Da die elektrische Energie immer dem Quadrate der Stromstärke proportional ist, nimmt letztere, wie übrigens auch die Spannung, mit der einfachen Entfernung ab. Dies geht nicht nur aus grauen theoretischen Betrachtungen hervor, sondern ist auch die experimentelle Frucht von des Lebens goldnem Baum.

Es ist ein glücklicher Zufall, dass der am meisten angewendete, aber auch am meisten gehasste, weil launische Wellendetector, der Fritter, nicht auf Energie anspricht, sondern auf Spannung. Es bedeutet dies eine grosse Ueberlegenheit gegenüber einem Detector, der auf den Wärmewirkungen des modernen Proteus, des elektrischen Stromes, und zwar dessen quadratischem Werth beruht. Dies thun beispielsweise die Hitzdrahtinstrumente der Wechselstromtechnik, aber auch alle Energieverbraucher, wie Motoren und Lampen. Der Fritter ist insofern ein gottbegnadetes Instrument, als er vor seinem Ansprechen, also solange sich der Schwingungszustand noch in der Periode der allmählichen Spannungssteigerung befindet, überhaupt keine Energie verzehrt. Es ist dies ein um so weniger zu unterschätzender Vorzug, als ja auch fast keine Energie zum Verzehren vorhanden ist. Trotzdem ist es Tissot gelungen, bis auf 50 km Abstand vom Sender eines französischen Panzerschiffs mit dem sogenannten Bolometer Messungen vorzunehmen. Er fand da noch $^2/_{10000}$ Ampère. Das Bolometer ist ein höchst empfindliches Instrument, das auf der Widerstandsänderung äusserst feiner Drähte beruht, die durch die Erwärmung des Stromes hervorgerufen wird, und der man nur mittels Spiegelgalvanometer und Fernrohr oder Lichtstrahl beikommen kann.

Aber nicht nur der Mangel an messbarer Energie verbietet den Gebrauch solcher Detectoren, sondern auch der Einfluss auf die Widerstandsdämpfung des Empfängers. Je grösser nämlich der elektrische Widerstand eines Empfängers ist, desto geringer ist auch der Werth für Spannung oder Strom, den der Empfänger anzunehmen in die Lage kommt. Man kann sich seine Wirksamkeit in folgender Weise verständlich machen. Es sitze jemand unthätig in einer Schaukel, welche gleich einem Pendel schwingen kann, und ein zweiter wolle ihn in Bewegung setzen. Er wird dann der Schaukel in dem Rhythmus ihrer Eigenbewegung Stösse geben, die dieselbe zum Pendeln bringt. Dabei werden die Ausschläge der Schaukel von ihrer Gleichgewichtslage nicht nur um soviel kleiner, je weniger kräftig der Schaukelnde stösst, sondern auch je mehr sich der Geschaukelte dagegen sträubt, indem er etwa die Reibung seiner Füsse am Boden dazu benutzt. Ein Energie verzehrender Wellendetector ist mit letzterem vergleichbar, er lässt gar nicht den Strom entstehen, der dem Empfänger sonst zukäme, während der Fritter geduldig wartet, bis seine Stunde geschlagen hat, d. h. bis jene Spannung auftritt, die er zu seinem Ansprechen eben so nöthig hat, wie der Fisch das Wasser.

Dass aber, wenn man hinsichtlich der Entfernung so bescheiden ist, wie man — der Noth gehorchend, nicht dem eigenen Triebe — sein muss, doch immerhin etwas erreicht wird, bezeugt ein Versuch, den Herr Professor Slaby seinen Hörern vorzuführen pflegt. In einer Entfernung von 900 cm stehen sich Sender *S* und Empfänger *E* gegenüber. Beide bestehen aus je zwei Harfenhälften von vier Drähten im Abstand 50 cm und der Länge 7 m. Zwischen beiden Senderhälften befindet sich die Funkenstrecke *F*, die ausserdem noch durch einen Condensatorkreis *C* geschlossen ist, damit ein möglichst starker Strom in der Funkenstrecke circulirt, der deren Widerstand verringern helfen soll (Abb. 492). Natürlich besteht zwischen dem linearen Theil des Senders der Harfe und dem Kreise sorgfältigste Resonanz. Auch als Funkenstrecke darf man, soll das Experiment glücken, etwa ja nicht zwei Zinkkugeln bei bestimmtem Abstand nehmen, da zwischen solchen bei wenig mehr als 20 Entladungsfunken pro Secunde die Luftstrecke derart erhitzt wird, dass die der Entfernung entsprechende Spannung von vielen Tausend Volt der vorhandenen Leitfähigkeit halber nicht mehr auftreten kann. Man muss vielmehr auf eine besondere Art von Funkenstrecke zurückgreifen, die der Quecksilberdampflampe von Cooper Hewitt verwandt*), aber derzeit noch der Species der Eintagsfliegen zuzuzählen ist. Sie besteht (Abb. 493) aus einem auf etwa 0,001 mm

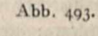
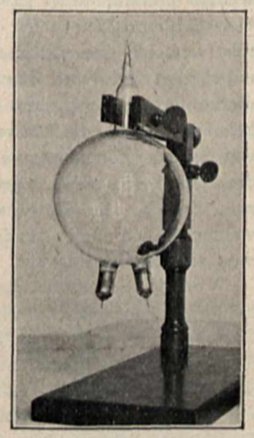


Abb. 493.



Quecksilberdampf-Vacuum-Funkenstrecke.

*) *Prometheus*, XVI. Jahrg., S. 789.

Quecksilbersäule (Röntgenvacuum) leergepumpten, kugelförmigen Glasgefäss, das in zwei Näpfen Quecksilber enthält, welchem durch eingeschmolzene Platinstifte die Hochspannung zugeführt wird. Bei richtigen Anordnungen besteht dann zwischen dem negativen Pol (der Kathode) und dem angrenzenden, mit Quecksilberdampf erfüllten Raume ebenso eine Spannungsdifferenz von beträchtlicher Dimension, wie zwischen diesem und der Anode (positiver Pol). Der Widerstand des Raumes zwischen beiden ist gering. Wie die meisten Vacuumgefässe lässt sie die Elektricität nicht continuirlich, sondern stossweise durch, worauf ihre Unterbrecherwirkung, welche sie zur Funkenstrecke befähigt, beruht. Eine solche Funkenstrecke hat neben den Nachtheilen grosser Zerbrechlichkeit und Unbeständigkeit der Funkenspannung den Vorzug, ihre Leitfähigkeit nach dem Durchgang der Schwingung sofort wieder zu verlieren. Die ladende Stromquelle kann deshalb, wenn immer sie genügend kräftig ist, den Condensator, durch dessen Entladungen die elektrischen Schwingungen hervorgerufen werden, viel öfter pro Secunde aufladen und somit schwingen lassen, als eine gewöhnliche Funkenstrecke. (Schluss folgt.)

* * *

Spinnende Schnecken. Alle Mollusken sondern einen zähen Schleim ab, der stets an der Unterlage haftet und bei den sich fortbewegenden Thieren ununterbrochen ersetzt wird, wodurch z. B. die bekannten silberweissglänzenden Kriechspuren der Schnecken entstehen. Der Schleim spielt bei der Fortbewegung der Thiere eine derartige Rolle, dass man behaupten kann, die Thiere kriechen auf ihrem Schleim. Die klebrige Oberfläche der Schnecken könnte fast vermuthen lassen, dass bei der Fortbewegung auf sandigem oder mulmigem Boden jedes Sandkörnchen, jede Coniferennadel, jedes trockene Grashälmchen, jedes lose Pflanzentheilchen an den Thieren haften bliebe und somit die Fortbewegung in noch höherem Grade gehemmt werden müsste; aber ganz das Gegentheil ist der Fall: Der Schleim kittet erst alle losen Partikel zu einem relativ festen Ganzen zusammen, und das Thier gleitet unbehelligt wie auf einer glatten Brücke dahin. Auf diesem Reinigungsprozess der Schnecken beruht auch das bekannte Mittel, die Thiere durch mehrmaliges Ausstreuen von Salzen oder Asche zu tödten, indem dieselben durch die wiederholt nothwendigen starken Schleimabsonderungen zum Zwecke der Entfernung der unwillkommenen und wahrscheinlich auch ätzenden Salze so geschwächt werden, dass sie alsbald eingehen.

Von der Schleimbrücke zum Schleimstrang der jungen Schnirkelschnecken (Heliciden) und den Arten der Gattungen *Hyalina* und *Vitrina* (Glasschnecken) ist nur ein Schritt. Bei ihnen hat der Schleim, falls das Gewicht der Thiere nocht nicht zu gross ist, genügende Festigkeit, um sich in kurze, das Thier tragende Fäden auszuziehen. Der kurze dicke Schleimstrang von *Vitrina* steigert sich bei der Egelschnecke (*Limax* und *Agriolimax*) zur Fadenbildung. Um sich zu haltbaren Fäden ausziehen zu lassen, muss der Schleim äusserst zäh sein und rasch ererhärten, und in der That finden sich im Schleim der genannten Arten byssusähnliche Fäden. Allerdings ist das Fadenspinnen der Schnecken im Freien wohl noch sehr selten beobachtet worden; dass die Thiere aber in der Kunst erfahren sind, geht daraus hervor, dass sich durch das Experiment jederzeit diese Art des Ortswechsels hervorrufen lässt. Zum guten Gelingen des Versuchs ist es erforderlich, die Entfernung des Thieres von der zu erreichenden Unterlage anfangs nicht zu gross zu wählen, ein Abstand von etwa 15 cm genügt. Ist einmal ein Stück Faden gebildet, so ist die Entfernung meist belanglos. Zum Versuch setzt man die Schnecke auf ein an einem dünnen Faden hängendes Blatt, welches man von oben intensiv beleuchtet oder erwärmt, oder auf das plötzlich ein starker Luftstrom gerichtet wird, oder das einfach den directen Sonnenstrahlen ausgesetzt wird. Die Art und Weise, wie sich die Thiere alsbald verhalten, lässt erkennen, dass ihnen der Weg durch die Luft nicht sehr ungewohnt vorkommt, und dass das Herablassen an einem Schleimfaden zu den normalen Fähigkeiten vieler Schnecken zu rechnen ist. Die Thiere machen nämlich gar nicht erst den Versuch, etwa an dem das Blatt haltenden Faden hinaufzuklettern, sondern verlassen das Blatt nach unten an ihrem zu einem Faden erhärteten Schleim. Ballerstedt beobachtete das Spinnen eines Fadens von 147 cm Länge, wozu das Thier (*Agriolimax agrestis*) eine halbe Stunde Zeit gebrauchte. Auch unter normalen Verhältnissen suchen die Landschnecken ihre Schlupfwinkel nach abwärts auf, wenn ihnen Licht oder Wärme lästig werden — der störende Factor wirkt eben stets von oben. Wenn L. Lindinger aber die Licht- und Wärmequelle in Form einer elektrischen Glühbirne unter dem Blatt anbrachte, wurden die Thiere verschiedentlich zur Flucht nach oben veranlasst, meistens allerdings liessen sie sich dann einfach fallen. Nicht selten findet auch ein Zurückkriechen an dem schon gezogenen Faden statt, namentlich dann, wenn die Entfernung vom Boden allzugross ist. Der Schleimfaden wird dabei durch die Bewegungen des Fusses an dessen Hinterende geschoben, wo er mit dem frisch abgesonderten Schleim zusammenklebt.

Bei den Wasserschnecken lassen sich zwei Formen des Fadenziehens unterscheiden, denn das Wasser ermöglicht sowohl das Herablassen wie das Aufsteigen. Während sich die Thiere beim ruckweise erfolgenden Absteigen ebenso wie die Landschnecken hin- und herwinden und um ihre Achse drehen, wodurch der Faden unter dem Mikroskop spiralig gedreht erscheint, erfolgt das Aufsteigen fast immer ruhig, mehr stetig und langsam. Der Faden kann auch beim Aufsteigen eine ziemliche Länge erreichen, Lindinger mass bei *Amphipeplea* 20 cm. Pohl beobachtete, wie Blasenschnecken (*Physa hypnorum*) theils kerzengerade, theils in schräger Richtung nach der Oberfläche rutschten, aber immer in gerader Linie, und entdeckte dabei eine ganze Anzahl feiner Spinnfäden nach der Oberfläche des Wassers, welche die Seilfahrt der Thiere ermöglichten, um jeweils einige Secunden zu athmen. Darnach scheinen die Wasserschnecken denselben Schleimfaden öfter oder dauernd zu benutzen, von den Landschnecken wird ein und derselbe Faden nur einmal benutzt. (*Zoologischer Anzeiger*, 1905, 19.) tz. [10001]

* * *

Elektrische Kraftübertragungsanlagen mit hoher Spannung in Amerika. Die immer mehr an Bedeutung zunehmende Umwandlung der Wasserkräfte in elektrische Energie steht besonders in Amerika in hoher Blüthe, da diesem Lande viele und grosse Wasserkräfte zur Verfügung stehen. Mit den sich stetig vergrössernden Entfernungen für die Kraftübertragungen haben naturgemäss die zur Anwendung kommenden Spannungen gewaltig wachsen müssen, so dass man heute schon bei Spannungen von fast 70000 Volt angelangt ist. Die Anwendung solch hoher Spannungen bedingt eine besonders sorgfältige Prüfung der zur Verwendung kommenden Kabel in Bezug

auf Isolation. Diese Prüfung, die bei Kabeln für niedrigere Spannungen bisher unter der Betriebsspannung vorgenommen wurde, wird neuerdings bei doppelter Betriebsspannung und mehr durchgeführt. Für diese Zwecke sind in neuerer Zeit von der General Electric Co. Prüftransformatoren für Spannungen von 100000 und sogar 160000 Volt ausgeführt worden. Eine Uebersicht über die grössten amerikanischen Kraftübertragungsanlagen giebt nachstehende Tabelle:

Name des Werkes	Staat	Länge der Kraftübertragung in km	Spannung in Volt	Gegenwärtige Leistung in PS	Soll ausgebaut werden für eine Leistung von PS
Columbia Improvement Co.	Washington	75	55000	40200	—
Animas Electric Power Co.	Colorado	88	50000	6000	12000
Winnipeg General Power Co.	Canada	107	60000	5030	268000
Electric Development Co.	Canada	126	60000	53600	1180000
Washington Water Power Co.	Washington	160	60000	6040	—
Guanajuato Power and El. Co.	Mexico	162	60000	4020	8040
Kera River Power Co.	Californien	176	67500	15100	—
Mexican Light and Power Co.	Mexico	277	60000	40200	—

(Elektr. Bahnen und Betriebe.) O. B. [10112]

* * *

Bodenvolumen und Pflanzenentwickelung. In botanischen Schulbüchern fand sich früher der Satz, dass sich das Wurzelwerk in der Erde soweit ausbreite, wie die Krone des Baumes über der Erde, bezw. die Wurzeln breiteten sich rings um den Stamm in einem Umkreise aus, welcher die Höhe des Baumes zum Halbmesser habe. Bekannt ist ja auch, dass weitläufig gepflanzte Gewächse besser gedeihen, als eng und dichtgedrängt stehende, doch sprechen hier auch andere Factoren mit, insbesondere das Lichtbedürfniss der Pflanzen. Auf Grund der früheren Versuche von Hellriegel war dann Lemmermann auch durch eigene Versuche zu der Ansicht gelangt, dass der Raum, welcher den Pflanzen beim Wachsthum zu Gebote steht, an sich schon eine gewisse Rolle bei der Entwickelung der Pflanze spiele, insonderheit der Bodenraum zur Ausbreitung des Wurzelsystems. Fortgesetzte und erneute Versuche Lemmermanns haben nun aber ergeben, dass nicht der Raum an sich unter normalen Verhältnissen das geringere Wachsthum der Pflanzen in kleineren Vegetationsgefässen bedingt, sondern die durch den Raum bedingten Nährstoffverhältnisse. Unter diesen spielt aber das Wasser sehr oft die Hauptrolle. Hierdurch erklärt sich das vortreffliche Gedeihen von Topfobstbäumen und anderen Topfpflanzen in dem verhältnissmässig kleinen Bodenvolumen, vorausgesetzt natürlich, dass genügend Nährstoffe und Wasser zur Verfügung stehen und beständig ergänzt werden. Im Freien würden solche Gewächse ein ungleich grösseres Bodenvolumen beanspruchen, weil ihnen hier Nährstoffe und Wasser nicht so concentrirt geboten werden, wie im Blumentopf oder Kübel. Hieraus folgert nun Lemmermann, dass der Raum, welcher einer Pflanze zur Verfügung steht, d. h. die durch den Raum als solchen bedingten Wachsthumsbedingungen (mit Ausschluss der Nährstoffe des Bodens und des Wassers), demnach für die Pflanzen unter normalen Verhältnissen kein Productionsfactor ist. *(Journal für Landwirthschaft,* 1905.*)* tz. [10039]

* * *

Das Ende der Eisenerzvorräthe der Erde. Recht schlecht ist es nach einer Abhandlung von Sjöngren in *Teknisk Tidskrift* um unseren Vorrath an Eisenerzen bestellt. Ueber das Vorkommen, die Production und den Verbrauch an Eisenerz im letzten Jahre in den einzelnen Ländern giebt folgende Tabelle Auskunft:

	Vorhandene Erzmenge in Millionen Tonnen	Letzte Jahresproduction (in Millionen Tonnen)	Letzt. Jahresverbrauch (in Millionen Tonnen)
Vereinigte Staaten	1100	35	35
Grossbritannien	250	14	20
Deutschland	2200	21	24
Spanien	500	8	1
Russland	1500	4	6
Frankreich	1500	6	8
Schweden	1000	4	1
Andere Länder	1200	5	5

Die Eisenerzeugung betrug in Millionen Tonnen im 19. Jahrhundert:

	1800 bis 1825	1825 bis 1850	1850 bis 1875	1875 bis 1900	Zusammen
Grossbritannien	8	40	120	230	398
Frankreich	3	10	25	56	94
Vereinigte Staaten	2	9	31	245	287
Deutschland	2	7	23	145	177
Andere Länder	5	14	31	94	144

Danach betrug also die gesammte Roheisenerzeugung im vergangenen Jahrhundert rund 1100 Millionen Tonnen. Zu dieser Menge waren etwa 3300 Millionen Tonnen Eisenerze erforderlich. Da die jetzige Gesammtproduction der Erde etwa 50 Millionen Tonnen Eisen beträgt, zu deren Erzeugung 120 — 150 Millionen Tonnen Erze erforderlich sind, so ergiebt sich, dass die bekannten Eisenerz-Vorkommen der Erde noch vor Ablauf dieses Jahrhunderts abgebaut sein werden, selbst dann, wenn keine weitere Steigerung der Production eintreten sollte. Wir werden also ernstlich nach neuen Eisenerz-Ablagerungen suchen müssen. O. B. [10136]

* * *

Die Betriebsmittel der preussischen Staatseisenbahnen sollen nach einem vor kurzem dem preussischen Abgeordnetenhause (ausserhalb des Etats) zugegangenen Gesetzentwurfe in den nächsten beiden Jahren eine bedeutende Vermehrung erfahren, und zwar werden zur Beschaffung von solchen für die bereits bestehenden Staatsbahnen, also ausschliesslich derjenigen für Neubaustrecken, im Ganzen 100 Millionen Mark gefordert. Begründet wird diese Forderung mit der sprunghaften Entwickelung des Verkehrs im Jahre 1905, gegen die sich die vorhandenen Betriebsmittel als unzureichend erwiesen haben; wenn auch die normale Ergänzung derselben gewöhnlich aus den Einnahmen der Staatseisenbahnverwaltung bewirkt wird, so kann eine so umfangreiche Vermehrung des rollenden Materials doch nicht auf diese übernommen und muss daher aus angeliehenen Mitteln beschafft werden. Beabsichtigt ist, um einer Ueberlastung

der betreffenden Industrien vorzubeugen, im laufenden Jahre für 60 Millionen Mark und im Jahre 1907 für 40 Millionen Mark Aufträge zu ertheilen. Die Vertheilung der Neubeschaffungen auf die einzelnen Gattungen der Betriebsmittel ist in der nachstehenden Tabelle, welche zum Vergleich auch den Bestand derselben im Vorjahre und vor 10 Jahren enthält, aufgeführt.

	Anzahl im Jahre 1895	Anzahl im Jahre 1905	Beantragt für 1906/07
Locomotiven	10 929	14 837	350
Personenwagen	18 809	27 393	900
Gepäckwagen	4 838	7 222	20 000
Güterwagen	225 386	310 653	

Die Aufwendungen für die Vergrösserung des Betriebsparkes betrugen in den vorgenannten zehn Jahren 960 Millionen Mark, und der Gesammtwerth desselben stellte sich am 31. März 1905 auf 1884 Millionen Mark.

B. [10131]

* * *

Dampferzeugung ohne directes Feuer. M. Maurice, Chefingenieur der französischen Marine, hat einen Dampfkessel construirt und mit gutem Erfolge erprobt, der im Stande ist, noch grosse Mengen von Dampf zu liefern, nachdem das Feuer schon mehrere Stunden gelöscht ist. Das Princip des Kessels beruht, ähnlich wie bei den bekannten Thermophorapparaten, auf der Verwendung eines Salzgemisches von hoher specifischer Wärme, welches die Rohrheizflächen des Kessels umgiebt. Die Temperatur dieser Mischung steigt, während der Kessel gefeuert wird, auf 450° C. Die dabei aufgespeicherte Wärme wird nun nach dem Erlöschen des Feuers an das Kesselwasser abgegeben und zur Dampfbildung verwendet.

(L'industr. électr.) O. B. [10111]

BÜCHERSCHAU.

Hinze, Karl, Naunhof. *Kleine Hausgärten, ihre Anlage, Einrichtung und Unterhaltung.* Für Gärtner und Gartenbesitzer. Mit 3 Plänen und 70 vom Verfasser gezeichneten Abbildungen. 8°. (IV, 122 S.) Leipzig, Richard Carl Schmidt & Co. Preis geb. 2 M.

Das vorliegende kleine Werkchen giebt eine nette und nach gewissen Richtungen hin eigenartige Darstellung des Gebietes der Gartenkunst für den Liebhaber und den Besitzer eines kleinen Fleckchen Landes, welches in einen Hausgarten verwandelt werden soll. Es wird zunächst beschrieben, wie man ein solches Stück Land in Bezug auf seine Bodenbeschaffenheit kennen lernt, und wie man den Boden seinem neuen Zweck dienstbar macht. An einer Reihe von Plänen wird ferner die Einrichtung eines Hausgartens oder kleinen Parkes, die Anpflanzung der Gehölze, die Befestigung der Wege und das Pflanzen der Stauden beschrieben. Ueber die Pflege der Sommerblumen, die in Hausgärten wegen ihrer billigen Unterhaltung doch eine so grosse Rolle spielen, findet sich leider wenig in dem kleinen Buch, welches aber in Bezug auf das in ihm Gebotene berechtigten Anforderungen auch an Sprache und Stil in viel weitergehendem Maasse genügt, als es bei derartigen Werken sonst gewöhnlich ist.

M. [9977]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Hagen, Johann G., S. I., Doz. der Sternwarte des Georgetown College, Washington. *Synopsis der höheren Mathematik.* Dritter Band: *Differential- und Integralrechnung.* Lieferung 5, 6, 7 (Schluss des dritten Bandes). Fol. (S. 257—471.) Berlin, Felix L. Dames. Preis je 5 M.

Hartmann, Friedrich. *Das Verzinnen, Verzinken, Vernickeln und Verstählen* und das Überziehen von Metallen mit anderen Metallen überhaupt. Handbuch für Metallarbeiter und Kunstindustrielle (Chem.-techn. Biblioth., Bd. 76). Fünfte Auflage. Mit 5 Abbildungen. 8°. (VIII, 228 S.) Wien, A. Hartleben. Preis geh. 3 M., geb. 3,80 M.

Jäger, Dr. G., Prof. d. Physik a. d. Techn. Hochschule in Wien. *Die Fortschritte der kinetischen Gastheorie.* (Die Wissenschaft, Heft 12.) Mit 8 eingedruckten Abbildungen. 8°. (XI, 121 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. Preis geh. 3,50 M., geb. 4,10 M.

Jahrbuch der österreichischen chemischen Industrie. (Chemische Industrie, Gummi, Gaswerke, Petroleum, Kerzen und Seifen.) Herausgegeben von Rudolf Hanel. Jahrgang 1906. 8°. (XXVIII, 120, 99, LXIV S.) Wien, Alfred Hölder. Preis karton. 3,80 Kr.

König, Dr. E., Höchst a. M. *Die Farben-Photographie.* Eine gemeinverständliche Darstellung der verschiedenen Verfahren nebst Anleitung zu ihrer Ausführung. (Photogr. Biblioth., Bd. 19.) Zweite verm. u. verb. Auflage. Mit einer Farbentafel, einer Tondruck-Tafel und 2 Figuren im Text. 8°. (V, 96 S.) Berlin, Gustav Schmidt. Preis geh. 2,50 M., geb. 3 M.

Layriz, Otfried, Oberstleutnant z. D., München. *Der mechanische Zug mittels Dampf-Strassenlokomotiven.* Seine Verwendbarkeit für die Armee im Kriege und im Frieden. Mit 29 Abbildungen und 6 Tafeln. 8°. (VII, 77 S.) Berlin, E. S. Mittler & Sohn. Preis geh. 2 M., geb. 3,25.

Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik. Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben von Fritz Hoppe. In 20 Lieferungen. Lieferung 2—10 Gr. 8°. (S. 49—480.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis p. Lieferung 0,50 M.

Lindenberg, Felix, techn. Chemiker. *Die Asphalt-Industrie.* Eine Darstellung der Eigenschaften der natürlichen und künstlichen Asphalte und deren Anwendung in den Gewerben, Künsten und in der Bautechnik. (Chem.-techn. Biblioth. Bd. 294.) Mit 46 Abbildungen. 8°. (XI, 320 S.) Wien, A. Hartleben. Preis geh. 6 M., geb. 6,80 M.

Lippmann, Prof. Dr. Edmund O. von, Direktor der „Zuckerraffinerie Halle“, Halle a. S. *Abhandlungen und Vorträge zur Geschichte der Naturwissenschaften.* 8°. (XII, 590 S.) Leipzig, Veit & Co. Preis 9 M.

Migula, Dr. W., Prof. a. d. Forstakademie Eisenach. *Exkursionsflora von Deutschland* zum Bestimmen der häufigeren in Deutschland wildwachsenden Pflanzen. 2 Bände (Samml. Göschen Bd. 268/69). 12°. Bd. I: Pteridophyten, Coniferen und Monokotyledonen. Mit 50 Figuren. (163 S.). Bd. II: Dikotyledonen. Mit 50 Figuren. (185 S.) Leipzig, G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis geb. je 0,80 M.